



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104370775 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201410574787.2

B01D 53/76(2006.01)

(22)申请日 2014.10.25

审查员 陆悠玲

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104370775 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(73)专利权人 华强化工集团股份有限公司

地址 444100 湖北省宜昌市当阳市锦屏大道1号

(72)发明人 杨世立 刘华 郭卫红

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

C07C 273/12(2006.01)

C07C 273/04(2006.01)

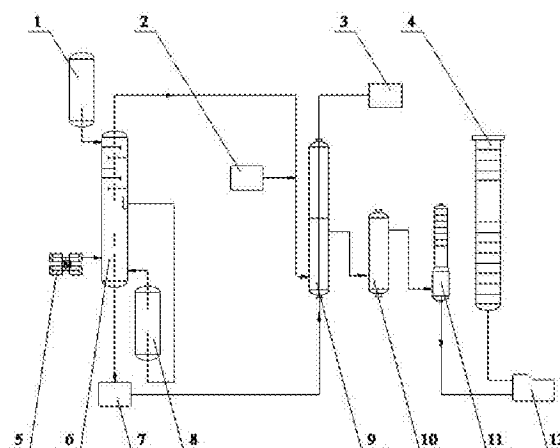
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置及工艺

(57)摘要

本发明提出了一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置及工艺,涉及三聚氰胺尾气回收处理技术领域,本发明中利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置包括尾气压缩机和设一段分解塔的尿素装置,一段分解塔的侧壁与下部分离段底部对应之处开有尾气入口;尾气压缩机通过尾气入口与一段分解塔连通;本发明中的工艺包括:加压的三聚氰胺尾气送至一段分解塔,一分加热器中被加热的尿素溶液导入一段分解塔,预分离器中的尿素溶液注入预精馏段,一分加热器的出口处的尿素溶液控制在 $155^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$,甲胺冷凝器内的气液混合物冷却至 $90^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 。本发明不仅能够较好地利用三聚氰胺尾气的热量,而且生产过程稳定,方便控制,无增加尿素装置产生的能耗。



1. 一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置,包括尾气压缩机(5)和一套设有一段分解塔(6)的尿素装置,其特征在于,所述一段分解塔(6)的侧壁与一段分解塔(6)的下部分离段的底部对应之处开有尾气入口;所述尾气压缩机(5)通过尾气入口与一段分解塔(6)连通;

所述一段分解塔(6)包括位于一段分解塔(6)顶部的顶部出口,位于一段分解塔(6)侧壁上部的预精馏段入口、位于一段分解塔(6)侧壁中部的预精馏段出口、位于一段分解塔(6)侧壁底部的分离段入口和位于一段分解塔(6)底部的底部出口,顶部出口通过管道与一蒸加热器热利用段(9)的入口连通,预精馏段入口通过管道与预分离器(1)的出口连通,预精馏段出口通过管道与一分加热器(8)的尿素溶液入口连通,分离段入口通过管路与一分加热器(8)的出口连通;所述底部出口通过管道与二段分解系统(7)的入口连通。

2. 如权利要求1所述的一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置,其特征在于,所述二段分解系统(7)的出口通过管道与一蒸加热器热利用段(9)的底部入口连通。

3. 如权利要求1所述的一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置,其特征在于,所述一蒸加热器热利用段(9)的顶部出口通过管道与尿素蒸发系统(3)连通,一蒸加热器热利用段(9)的侧壁上的出口还通过管道与甲胺冷凝器(10)的进口连通。

4. 如权利要求3所述的一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置,其特征在于,所述甲胺冷凝器(10)的出口与一段吸收塔(11)的进口通过管道连通,一段吸收塔(11)的底部出口通过管道与一甲液泵(12)的进口连通。

5. 如权利要求4所述的一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置,其特征在于,所述一甲液泵(12)的出口通过管道与尿素合成塔(4)连通。

6. 一种基于权利要求1所述装置回收三聚氰胺尾气的工艺,其特征在于,包括如下步骤:

A、将三聚氰胺尾气经尾气压缩机(5)加压至1.8MPa~2.0MPa;

B、将加压后的三聚氰胺尾气经尾气压缩机(5)输送至一段分解塔(6)中,同时将一分加热器(8)中被蒸汽加热后的尿素溶液导入一段分解塔(6)的下部分离段,然后将预分离器(1)中的尿素溶液注入一段分解塔(6)的预精馏段;将一分加热器(8)管程内的尿素溶液加热到155℃~160℃,一分加热器(8)管程内的尿素溶液进入一段分解塔(6)的下部分离段,尿素溶液中的氨基甲酸铵受热分解,放出氨和二氧化碳气体,氨和二氧化碳气体与进入一段分解塔(6)中的三聚氰胺尾气相互混合形成一段分解混合气体,在一段分解塔(6)内部,混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成对尿素溶液的第一传质传热过程;混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成第一传质传热过程后,从一段分解塔(6)的顶部出口流出后进入一蒸加热器热利用段(9)中;尿素溶液被预热后,从预精馏段出口流入一分加热器(8)中,进入一分加热器(8)内的蒸气混合物进一步加热尿素溶液,将一分加热器(8)的出口处的尿素溶液的温度控制在155℃~160℃,155℃~160℃的尿素溶液流入一段分解塔(6),然后从一段分解塔(6)的底部出口处流出后,被减压输送至二段分解系统(7)中;

第一传质传热过程包括:混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体向上运动至一段分解塔(6)的预精馏段,混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体将热量传递给预精馏段内的尿素溶液,预精馏段内的尿素溶液充分吸收混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的热量后,被尿素溶液充分吸收热量的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体从一段分解塔(6)

的顶部出口流入一蒸加热器热利用段(9)的壳程；

C、将二段回收系统(2)的二段甲铵液导入一蒸加热器热利用段(9)的壳程，同时，将二段分解系统(7)的尿素溶液导入一蒸加热器热利用段(9)的管程，进入一蒸加热器热利用段(9)的壳程的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体，与来自二段回收系统(2)的二段甲铵液混合，含三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的二氧化碳与氨反应生成氨基甲酸铵，形成含有高浓度的氨基甲酸铵的气液混合物，同时放出大量的反应热，放出的反应热被管程内的尿素溶液吸收；

D、步骤C中所述的气液混合物从一蒸加热器热利用段(9)的壳程流出，然后进入甲胺冷凝器(10)，将甲胺冷凝器(10)内的气液混合物冷却至 $90^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；

E、被冷却至 $90^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 的气液混合物进入一段吸收塔(11)中，在一段吸收塔(11)的底部充分吸收后形成一段甲铵液，然后经过一甲泵(12)加压后送至尿素合成塔(4)，在尿素合成塔(4)中完成合成尿素过程。

7.如权利要求6所述回收三聚氰胺尾气的工艺，其特征在于，将三聚氰胺尾气经尾气压缩机(5)加压至 1.91MPa 。

一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及三聚氰胺尾气回收处理技术领域,具体涉及一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置及工艺。

背景技术

[0002] 通常,三聚氰胺尾气含有68%~72%的氨气,28~32%的二氧化碳,能够用来联产纯碱、尿素和碳酸氢铵,此外,三聚氰胺尾气的温度一般在165℃~175℃,使得三聚氰胺尾气具有极高的热量利用价值。因此,三聚氰胺尾气的回收利用对废物再利用和节能减排意义重大。

[0003] 目前,由于纯碱和碳酸氢铵在国内的产能明显过剩,利用三聚氰胺尾气联产尿素成为回收利用三聚氰胺尾气的主要方法。传统利用三聚氰胺尾气联产尿素的方法主要包括:先将低压的三聚氰胺尾气加压后,然后用吸收液吸收三聚氰胺尾气,采用的吸收液为甲铵溶液或者水溶液,若采用甲铵溶液作为吸收液,甲铵溶液吸收了三聚氰胺尾气后形成浓甲铵溶液,则将浓甲铵溶液直接送入尿素制备系统合成尿素,若采用水溶液作为吸收液,水溶液吸收了三聚氰胺尾气后形成稀甲铵溶液,则将稀甲铵溶液先在进行加压加热解析后,再将解析产物送入尿素系统合成尿素,在进行吸收液吸收三聚氰胺尾气的同时,采用水进行循环冷却来吸收三聚氰胺尾气的热量。

[0004] 在三聚氰胺尾气的热量利用方面,大多厂家将三聚氰胺尾气的热量采用水进行吸收冷却,或者作为废热锅炉的热源,三聚氰胺尾气的热量回收利用价值不高。

[0005] 中国专利申请号为200910215124.0的专利公开了一种利用三聚氰胺尾气联产尿素的工艺及装置,该专利公开了一种利用三聚氰胺尾气联产尿素的工艺,将三聚氰胺尾气高的热量用于三聚氰胺尾气制备联产尿素中,包括的步骤如下:三聚氰胺的尾气进入加压机,经加压后送至热能回收系统用于加热尿液并副产低压蒸汽,出热能回收系统的尾气进入浓甲铵液生成系统形成高浓度的甲铵液,再经甲铵泵进入尿素合成塔反应生成尿素。该专利还公开了一种三聚氰胺尾气回收利用装置,其特征在于:包括加压机、热能回收系统和浓甲铵液生成系统,其中,热能回收系统包括一段分解加热器、二段分解加热器和一段蒸发热能利用段,加压机、一段分解加热器、二段分解加热器、一段蒸发热能利用段和浓甲铵液生成系统通过管路依次连接。

[0006] 相比低压法三聚氰胺联产尿素工艺来说,该专利将三聚氰胺尾气的热量用于进行三聚氰胺尾气联产尿素,节约了部分低压蒸汽,能够降低生产成本,提高了三聚氰胺尾气的热量的利用价值,但该工艺和装置仍存在以下如下不足之处:

[0007] (1)热能回收系统包括一段分解加热器、二段分解加热器和一段蒸发热能利用段,一方面,会副产低压蒸汽,在实际运用中,还需增加设备以及控制调节系统。另一方面,低压蒸汽再用于加热,能量经过多次转化,三聚氰胺尾气的热量利用效率较低。

[0008] (2)三聚氰胺尾气经过一段分解加热器、二段分解加热器和一段蒸发热能利用段,三聚氰胺尾气的热能利用流程长,必定会受到一段分解加热器、二段分解加热器、一段蒸发

热能利用段的影响,整个尿素制备系统也会受到三聚氰胺尾气的影响,不稳定因素也增多,严重时还需切断进入整个尿素制备系统的三聚氰胺尾气。

[0009] (3)三聚氰胺尾气的热量并不能完全代替一段分解加热器所需的热量或者二段分解加热器所需的热量,一段分解加热器和二段分解加热器中原有的蒸汽加热系统仍需同时投用,需要一段分解加热器和二段分解加热器的两个设备内两次调节加热系统,因此,增加了控制调节难度。

[0010] 综上所述,现有的采用三聚氰胺尾气联产尿素的方法以及装置,对三聚氰胺尾气的热量的利用及生产过程仍存在许多不足之处,需要开发出一种对三聚氰胺尾气热量利用率更高,对尿素生产控制过程更方便,尿素生产过程更稳定的三聚氰胺尾气联产尿素的工艺及装置。

发明内容

[0011] 本发明提出一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置及工艺,解决了现有技术中对三聚氰胺尾气热量利用率不够高,对尿素生产控制过程不方便,尿素生产过程不稳定的不足之处,不仅能够更好地利用三聚氰胺尾气热量,而且尿素生产控制过程稳定,方便控制尿素生产过程,无增加尿素装置能耗。

[0012] 本发明的技术方案是这样实现的:一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置,包括尾气压缩机和一套设有一段分解塔的尿素装置,所述一段分解塔的侧壁与一段分解塔的下部分离段的底部对应之处开有尾气入口;所述尾气压缩机通过尾气入口与一段分解塔连通。

[0013] 在上述技术方案的基础上,所述尿素装置还包括预分离器,二段回收系统,尿素蒸发系统,尿素合成塔,尾气压缩机,一段分解塔,二段分解系统,一分加热器,一蒸加热器热利用段,甲胺冷凝器,一段吸收塔,一甲液泵。

[0014] 在上述技术方案的基础上,所述一段分解塔包括位于一段分解塔顶部的顶部出口,位于一段分解塔侧壁上部的预精馏段入口、位于一段分解塔侧壁中部的预精馏段出口、位于一段分解塔侧壁底部的分离段入口和位于一段分解塔底部的底部出口,顶部出口通过管道与一蒸加热器热利用段的入口连通,预精馏段入口通过管道与预分离器的出口连通,预精馏段出口通过管道与一分加热器的尿素溶液入口连通,分离段入口通过管路与一分加热器的出口连通;所述底部出口通过管道与二段分解系统的入口连通。

[0015] 在上述技术方案的基础上,所述二段分解系统的出口通过管道与一蒸加热器热利用段的底部入口连通。

[0016] 在上述技术方案的基础上,所述一蒸加热器热利用段的顶部出口通过管道与尿素蒸发系统连通,一蒸加热器热利用段的侧壁上的出口还通过管道与甲胺冷凝器的进口连通。

[0017] 在上述技术方案的基础上,所述甲胺冷凝器的出口与一段吸收塔的进口通过管道连通,一段吸收塔的底部出口通过管道与一甲液泵的进口连通。

[0018] 在上述技术方案的基础上,所述一甲液泵的出口通过管道与尿素合成塔连通。

[0019] 在上述技术方案的基础上,其特征在于,包括如下步骤:

[0020] A、将三聚氰胺尾气经尾气压缩机加压至1.8MPa~2.0MPa;

[0021] B、将加压后的三聚氰胺尾气经尾气压缩机输送至一段分解塔中,同时将一分加热器中被蒸汽加热后的尿素溶液导入一段分解塔的下部分离段,然后将预分离器中的尿素溶液注入一段分解塔的预精馏段;将一分加热器管程内的尿素溶液加热到 $155^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$,一分加热器管程内的尿素溶液进入一段分解塔的下部分离段,尿素溶液中的氨基甲酸铵受热分解,放出氨和二氧化碳气体,氨和二氧化碳气体与进入一段分解塔中的三聚氰胺尾气相互混合形成一段分解混合气体,在一段分解塔内部,混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成对尿素溶液的第一传质传热过程;混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成第一传质传热过程后,从一段分解塔的顶部出口流出后进入一蒸加热器热利用段中;尿素溶液被预热后,从预精馏段出口流入一分加热器中,进入一分加热器内的蒸气混合物进一步加热尿素溶液,将一分加热器的出口处的尿素溶液的温度控制在 $155^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$, $155^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ 的尿素溶液流入一段分解塔,然后从一段分解塔的底部出口处流出后,被减压输送至二段分解系统中;

[0022] 第一传质传热过程包括:混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体向上运动至一段分解塔的预精馏段,混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体将热量传递给预精馏段内的尿素溶液,预精馏段内的尿素溶液充分吸收混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的热量后,被尿素溶液充分吸收热量的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体从一段分解塔的顶部出口流入一蒸加热器热利用段的壳程;

[0023] C、将二段回收系统的二段甲铵液导入一蒸加热器热利用段的壳程,同时,将二段分解系统的尿素溶液导入一蒸加热器热利用段的管程,进入一蒸加热器热利用段的壳程的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体,与来自二段回收系统的二段甲铵液混合,含有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的二氧化碳与氨反应生成氨基甲酸铵,形成含有高浓度的氨基甲酸铵的气液混合物,同时放出大量的反应热,放出的反应热被管程内的尿素溶液吸收;

[0024] D、步骤C中所述的气液混合物从一蒸加热器热利用段的壳程流出,然后进入甲胺冷凝器,将甲胺冷凝器内的气液混合物冷却至 $90^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$;

[0025] E、被冷却至 $90^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 的气液混合物进入一段吸收塔中,在一段吸收塔的底部充分吸收后形成一段甲铵液,然后经过一甲泵12加压后送至尿素合成塔,在尿素合成塔中完成合成尿素过程。

[0026] 在上述技术方案的基础上,将三聚氰胺尾气经尾气压缩机加压至 1.91MPa 。本发明的有益效果如下:

[0027] (1)本发明中的利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置中,包括尾气压缩机和一套设有一段分解塔的尿素装置,一段分解塔的侧壁与一段分解塔的下部分离段的底部对应之处开有尾气入口;尾气压缩机通过尾气入口与一段分解塔连通。本发明中的利用回收三聚氰胺尾气联产尿素的装置仅对现有的尿素装置一段分解塔开了一个尾气入口,即将三聚氰胺尾气利用过程贯穿到了尿素的制备过程中,用简单的设计巧妙地解决了三聚氰胺尾气利用的问题。

[0028] (2)本发明中的利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置中,一段分解塔的侧壁与一段分解塔的下部分离段的底部对应之处开有尾气入口;三聚氰胺尾气能够直接进入一段分解塔加热尿素溶液,使三聚氰胺尾气热量得到充分的利用,比现有的间接利用方式,或者

多次流动到不同的设备中来利用的方式,三聚氰胺尾气热量损失少,三聚氰胺尾气热量的一次利用率较高。

[0029] (3)本发明中的利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置的设计,将三聚氰胺尾气利用过程贯穿到了尿素的制备过程中,减少了三聚氰胺尾气的利用次数和流动到不同的设备中的次数,使得尿素生产控制过程稳定,方便控制尿素生产过程。

[0030] (4)本发明中的利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置中,仅需要在现有的尿素装置上开一个尾气进口,配置一台尾气压缩机,不需要另外开发新的装置,节省了成本。

[0031] (5)本发明中的利用尿素装置回收三聚氰胺尾气联产尿素的装置中,对现有的尿素装置改动小,不额外增加尿素制备,不仅成本低,而且额外产生的能耗很小。

[0032] (6)本发明中的利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的工艺,包括两次对三聚氰胺尾气热量的吸收过程:第一次是将加压后的三聚氰胺尾气经尾气压缩机输送至一段分解塔中,同时将一分加热器中被蒸汽加热后的尿素溶液导入一段分解塔的下部分离段,然后将预分离器中的尿素溶液注入一段分解塔的预精馏段;将一分加热器管程内的尿素溶液加热到 $155^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$,一分加热器管程内的尿素溶液进入一段分解塔的下部分离段,尿素溶液中的氨基甲酸铵受热分解,放出氨和二氧化碳气体,氨和二氧化碳气体与进入一段分解塔中的三聚氰胺尾气相互混合形成一段分解混合气体,在一段分解塔内部,混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成对尿素溶液的第一传质传热过程。

[0033] 第二次是将二段回收系统的二段甲铵液导入一蒸加热器热利用段的壳程,同时,将二段分解系统的尿素溶液导入一蒸加热器热利用段的管程,进入一蒸加热器热利用段的壳程的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体,与来自二段回收系统的二段甲铵液混合,含有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的二氧化碳与氨反应生成氨基甲酸铵,形成含有高浓度的氨基甲酸铵的气液混合物,同时放出大量的反应热,放出的反应热被管程内的尿素溶液吸收。

[0034] 将三聚氰胺尾气利用过程贯穿到了尿素的制备过程中,而且仅需两次吸收过程,减少了三聚氰胺尾气的利用次数和流动到不同的设备中的次数,使得尿素生产控制过程稳定,方便控制尿素生产过程。

[0035] (7)本发明中的利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的工艺,通过第一传热过程充分利用了三聚氰胺尾气热量,三聚氰胺尾气热量得到充分的利用,比起现有的间接利用和多次流动到不同的设备中来利用来说,三聚氰胺尾气热量损失少,提高了三聚氰胺尾气热量的一次利用率。。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本发明实施例中一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置的结构示意图。

[0038] 图中:1-预分离器,2-二段回收系统,3-尿素蒸发系统,4-尿素合成塔,5-尾气压缩

机,6—一段分解塔,7—二段分解系统,8—一分加热器,9—一蒸加热器热利用段,10—甲胺冷凝器,11—一段吸收塔,12—一甲液泵。

具体实施方式

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 参照图1所示,本发明提供一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的装置,包括尾气压缩机(5)和一套设有一段分解塔(6)的尿素装置,一段分解塔(6)的侧壁与一段分解塔(6)的下部分离段的底部对应之处开有尾气入口(13)。尾气压缩机(5)通过尾气入口(13)与一段分解塔(6)连通。

[0041] 本发明中的尿素装置还包括预分离器(1),二段回收系统(2),尿素蒸发系统(3),尿素合成塔(4),尾气压缩机(5),一段分解塔(6),二段分解系统(7),一分加热器(8),一蒸加热器热利用段(9),甲胺冷凝器(10),一段吸收塔(11),一甲液泵(12)。

[0042] 一段分解塔(6)包括位于一段分解塔(6)顶部的顶部出口,位于一段分解塔(6)侧壁上部的预精馏段入口、位于一段分解塔(6)侧壁中部的预精馏段出口、位于一段分解塔(6)侧壁底部的分离段入口和位于一段分解塔(6)底部的底部出口,顶部出口通过管道与一蒸加热器热利用段(9)的入口连通,预精馏段入口通过管道与预分离器(1)的出口连通,预精馏段出口通过管道与一分加热器(8)的尿素溶液入口连通,分离段入口通过管路与一分加热器(8)的出口连通;所述底部出口通过管道与二段分解系统(7)的入口连通。

[0043] 二段分解系统(7)的出口通过管道与一蒸加热器热利用段(9)的底部入口连通,一蒸加热器热利用段(9)的顶部出口通过管道与尿素蒸发系统(3)连通,一蒸加热器热利用段(9)的侧壁上的出口还通过管道与甲胺冷凝器(10)的进口连通,甲胺冷凝器(10)的出口与一段吸收塔(11)的进口通过管道连通,一段吸收塔(11)的底部出口通过管道与一甲液泵(12)的进口连通,一甲液泵(12)的出口通过管道与尿素合成塔(4)连通。

[0044] 本发明实施例提供一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的工艺,参照图1所示,包括如下步骤:

[0045] S1:将三聚氰胺尾气经尾气压缩机5加压至1.8MPa~2.0MPa。

[0046] S2:将加压后的三聚氰胺尾气经尾气压缩机5输送至一段分解塔6中,同时将一分加热器8中被蒸汽加热后的尿素溶液导入一段分解塔6的下部分离段,然后将预分离器1中的尿素溶液注入一段分解塔6的预精馏段;将一分加热器8管程内的尿素溶液加热到155℃~160℃,一分加热器8管程内的尿素溶液进入一段分解塔6的下部分离段,尿素溶液中的氨基甲酸铵受热分解,放出氨和二氧化碳气体,氨和二氧化碳气体与进入一段分解塔6中的三聚氰胺尾气相互混合形成一段分解混合气体,在一段分解塔6内部,混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成对尿素溶液的第一传质传热过程;混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成第一传质传热过程后,从一段分解塔6的顶部出口流出后进入一蒸加热器热利用段9中。尿素溶液被预热后,从预精馏段出口流入一分加热器8中,进入一分加热器8内的蒸气混合物进一步加热尿素溶液,将一分加热器8的出口处的尿素溶液的温度控制在155℃~

160℃, 155℃~160℃的尿素溶液流入一段分解塔的下部分离段, 从一段分解塔6的底部出口处流出后, 被减压输送至二段分解系统7中。

[0047] 第一传质传热过程包括: 混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体向上运动至一段分解塔6的预精馏段, 混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体将热量传递给预精馏段内的尿素溶液, 预精馏段内的尿素溶液充分吸收混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的热量后, 被尿素溶液充分吸收热量后的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体从一段分解塔6的顶部出口流入一蒸加热器热利用段9的壳程。

[0048] S3: 将二段回收系统2的二段甲铵液导入一蒸加热器热利用段9的壳程, 同时, 将二段分解系统7的尿素溶液导入一蒸加热器热利用段9的管程, 进入一蒸加热器热利用段9的壳程的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体, 与来自二段回收系统2的二段甲铵液混合, 含有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的二氧化碳与氨反应生成氨基甲酸铵, 形成含有高浓度的氨基甲酸铵的气液混合物, 同时放出大量的反应热, 放出的反应热被管程内的尿素溶液吸收。

[0049] S4: 步骤C中所述的气液混合物从一蒸加热器热利用段9的壳程流出, 然后进入甲胺冷凝器10, 将甲胺冷凝器10内的气液混合物冷却至90℃~100℃。

[0050] S5: 被冷却至90℃~100℃的气液混合物进入一段吸收塔11中, 在一段吸收塔11的底部充分吸收后形成一段甲铵液, 然后经过一甲泵12加压后送至尿素合成塔4, 在尿素合成塔4中完成合成尿素过程。

[0051] 下面通过3个具体实施例详细说明本发明的方法。

[0052] 实施例1

[0053] 本实施例提供一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的工艺, 本实施例采用的尿素装置为负荷双机型的尿素装置, 能够同时运行两台二氧化碳压缩机, 理论产量为36吨/小时, 采用的三聚氰胺尾气的负荷为120吨/天, 本实施例包括如下步骤:

[0054] 步骤1、将三聚氰胺尾气经尾气压缩机5加压至1.91MPa。

[0055] 步骤2、将加压后的三聚氰胺尾气经尾气压缩机5输送至一段分解塔6中, 同时将一分加热器8中被蒸汽加热后的尿素溶液导入一段分解塔6的下部分离段, 然后将预分离器1中的尿素溶液注入一段分解塔6的预精馏段; 将一分加热器8管程内的尿素溶液加热到157℃, 一分加热器8管程内的尿素溶液进入一段分解塔6的下部分离段, 尿素溶液中的氨基甲酸铵受热分解, 放出氨和二氧化碳气体, 氨和二氧化碳气体与进入一段分解塔6中的三聚氰胺尾气相互混合形成一段分解混合气体, 在一段分解塔6内部, 混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成对尿素溶液的第一传质传热过程; 混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体完成第一传质传热过程后, 从一段分解塔6的顶部出口流出后进入一蒸加热器热利用段9中。尿素溶液被预热后, 从预精馏段出口流入一分加热器8中, 进入一分加热器8内的蒸气混合物进一步加热尿素溶液, 将一分加热器8的出口处的尿素溶液的温度控制在157℃, 157℃的尿素溶液流入一段分解塔, 从一段分解塔6的底部出口处流出后, 被减压输送至二段分解系统7中。

[0056] 第一传质传热过程包括: 混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体向上运动至一段分解塔6的预精馏段, 混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体将热量传递给预精馏段内的尿素溶液, 预精馏段内的尿素溶液充分吸收混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的热

量,被尿素溶液充分吸收热量的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体从一段分解塔6的顶部出口流入一蒸加热器热利用段9的壳程。

[0057] 步骤3、将二段回收系统2的二段甲铵液导入一蒸加热器热利用段9的壳程,同时,将二段分解系统7的尿素溶液导入一蒸加热器热利用段9的管程,进入一蒸加热器热利用段9的壳程的混有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体,与来自二段回收系统2的二段甲铵液混合,含有三聚氰胺尾气的一段分解混合气体中的二氧化碳与氨反应生成氨基甲酸铵,形成含有高浓度的氨基甲酸铵的气液混合物,同时放出大量的反应热,放出的反应热被管程内的尿素溶液吸收。

[0058] 步骤4、将甲铵冷凝器10内的气液混合物被冷却至94℃。

[0059] 步骤5、通过一甲泵12将一段甲铵液加压后送至尿素合成塔4,在尿素合成塔4中完成合成尿素过程。

[0060] 实施例2

[0061] 本实施例提供一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的工艺,本实施例采用的尿素装置为负荷双机型的尿素装置,能够同时运行两台二氧化碳压缩机,理论产量为36吨/小时,采用的三聚氰胺尾气的负荷为135吨/天,本实施例包括如下步骤:

[0062] 步骤1、将三聚氰胺尾气经尾气压缩机5加压至1.8MPa。

[0063] 步骤2、本步骤与实施1中的步骤2的区别在于:“将一分加热器8管程内的尿素溶液加热到155℃,一分加热器8管程内的尿素溶液进入一段分解塔6的下部分离段”、“将一分加热器8出口处的尿素溶液的温度控制在155℃,155℃的尿素溶液流入一段分解塔,从一段分解塔6的底部出口处流出后,被减压输送至二段分解系统7中”。

[0064] 步骤3:本步骤与实施例1中的步骤3相同。

[0065] 步骤4、将甲铵冷凝器10内的气液混合物被冷却至90℃。

[0066] 步骤5、通过一甲泵12将一段甲铵液加压后送至尿素合成塔4,在尿素合成塔4中完成合成尿素过程。

[0067] 实施例3

[0068] 本实施例提供一种利用尿素装置回收三聚氰胺尾气的工艺,本实施例采用的尿素装置为负荷双机型的尿素装置,能够同时运行两台二氧化碳压缩机,理论产量为37吨/小时,采用的三聚氰胺尾气的负荷为150吨/天,本实施例包括如下步骤:

[0069] 步骤1、将三聚氰胺尾气经尾气压缩机5加压至2.0MPa。

[0070] 步骤2、本步骤与实施1中的步骤2的区别在于:“将一分加热器8管程内的尿素溶液加热到160℃,一分加热器8管程内的尿素溶液进入一段分解塔6的下部分离段”、“将一分加热器8出口处的尿素溶液的温度控制在160℃,160℃的尿素溶液流入一段分解塔,从一段分解塔6的底部出口处流出后,被减压输送至二段分解系统7中”。

[0071] 步骤3、本步骤与实施例1中的步骤3相同。

[0072] 步骤4、将甲铵冷凝器10内的气液混合物被冷却至100℃。

[0073] 步骤5、通过一甲泵12将一段甲铵液加压后送至尿素合成塔4,在尿素合成塔4中完成合成尿素过程。

[0074] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

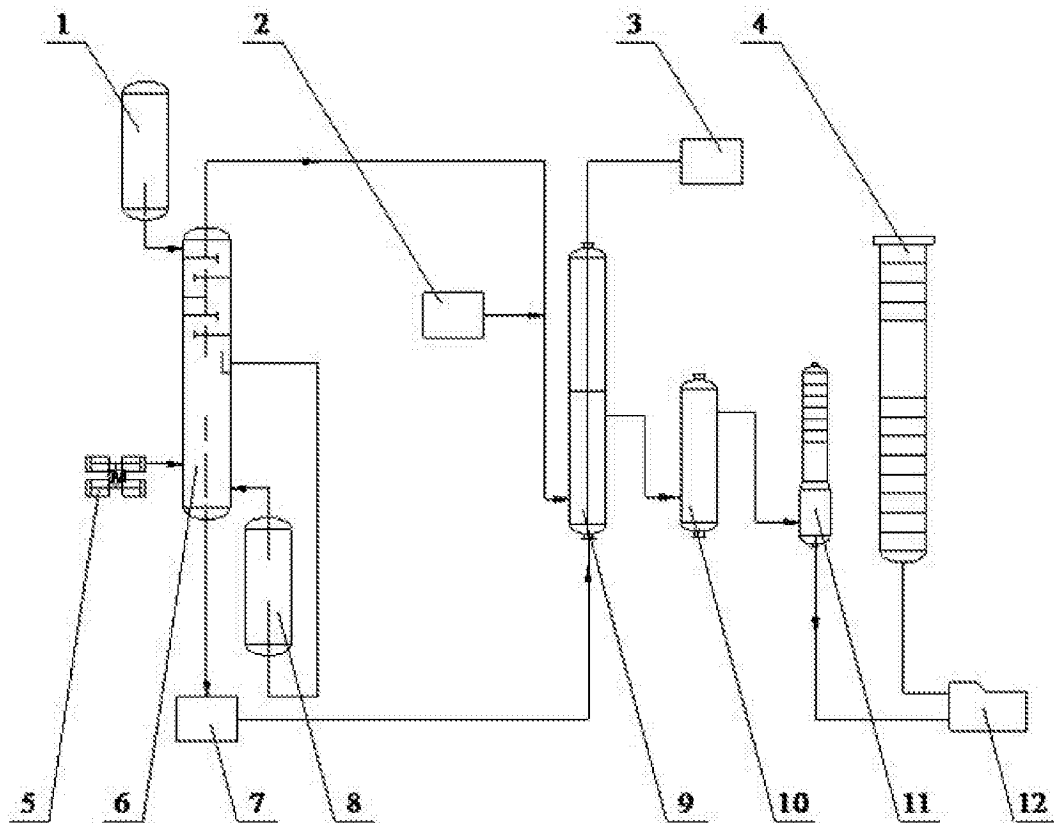


图1